

# মজার গণিত

গণিত নিয়েই সব কিছু। গণিতের দুর্লভ যত প্রমাণ সমূহ, মজার মজার সমস্যা এবং সমাধান!

## লগ(log) এবং লন(ln) কি?

গণিতের অনেকগুলো অপারেটরের মধ্যে খুবই জনপ্রিয় এবং গুরুত্বপূর্ণ একটি অপারেটর হচ্ছে "লগ(log)"

কিন্তু, লগ দ্বারা আসলে কি বোঝায়?

"লগ এর ভিত্তি" বা "লগ এর বেইজ" কথটির মানে কি?

আর, লগ(log) এর সাথে লন(ln) এর ই বা কি সম্পর্ক?

### লগ কি?

এক কথায় বলতে গেলে, লগ(log) হচ্ছে এমন একটি অপারেটর যার কাজ অনেক বড় বড় সংখ্যাকে ছোট করে দেয়া। আর লগের এই ছোট মান দ্বারা সেই বড় মানটি বের করে ফেলা সম্ভব। যেমনঃ একটি সংখ্যা ১,০০,০০,০০০ ধরে নেয়া যাক। এখন আমরা ১০ ভিত্তিক একটি লগ নিলাম এবং আমাদের সংখ্যাটিকে সেই ১০ ভিত্তিক লগের ভেতর ফেলে দিলাম। তাহলে, আমাদের মান আসবে মাত্র ৭! কিভাবে হল?- সেটাই এখন দেখার বিষয়!

$$\log_{10} 10000000 = 7$$

### লগ(log) বা লন(ln) লেখার নিয়ম

প্রথমেই যেটা জানা দরকার তা হল, "লগের ভিত্তি" বা "লগের বেইজ" ছাড়া কিন্তু লগ কখনই কাজ করতে পারে না। তাই প্রতিটা লগে অবশ্যই এর ভিত্তি বলে দেয়া থাকতে হবে। আর এই ভিত্তি থাকে log এর g অক্ষরের গোঁড়ায়। যা লগের বেইজ লেখার স্ট্যান্ডার্ড ফর্মা লগের বেইজ লেখা শেষ। এবার সেই সংখ্যাকে আমরা ছোট করতে চাই, সেই সংখ্যাকে লিখতে হবে "লগের বেইজ" এর ঠিক উপরে। যেইভাবে আমরা সাধারণত কোন সংখ্যার উপর "power" বা "to the power" বা "ঘাত" লিখে থাকি সেইভাবে।

লন(ln) এর ক্ষেত্রে কোন বেইজ লিখতে হয় না। কারণ, লন দ্বারা e ভিত্তিক লগকে বোঝায়। তাই, লন(ln) এ শুধুমাত্র input দিতে হয়। এখানে, আমরা যাকে "input" বলছি, একে গণিতে "argument" বলা হয়। আমরা আমাদের বোঝার সুবিধার জন্যে input বলছি।

$$\log_{base} input$$

$$\ln(input)$$

### 'লগের ভিত্তি' বা 'লগের বেইজ' কি?

লগ বুঝতে গেলে সবসময় সেই কথাটি মাথায় রাখা দরকার সেটি হল, লগ সর্বদা "power" বা "to the power" বা "ঘাত" নিয়ে কাজ করে। আর 'লগের ভিত্তি' বা 'লগের বেইজ' মূলত সেই কাজটি পরিচালনা করে থাকে। কোন লগারিদম বা লগের অংকে input এ একটি সংখ্যা দেয়া হয়। লগের কাজ হল সেই সংখ্যাকে লগের বেইজ এর "power" বা "to the power" বা "ঘাত" হিসেবে প্রকাশ করা। যা হচ্ছে ঐ লগের ফলাফল। অর্থাৎ, লগের ফলাফল হচ্ছে বেইজ এর "power" বা "to the power" বা "ঘাত"।

যেমনঃ প্রথমে আমরা ১,০০,০০,০০০ সংখ্যাটি input হিসেবে ধরে নিয়েছিলাম এবং লগের ভিত্তি বা বেইজ হিসেবে নিয়েছিলাম ১০ কো। যার ফলে এই লগের ফলাফল আসে ৭। এখন একটু লক্ষ্য করা যাক। আমরা সেই সংখ্যা নিয়েছিলাম সেখানে শূন্য ছিল ৭ টি। আবার, লগের ভিত্তি হিসেবে নেয়া ১০ এর "power" বা

"to the power" বা "ঘাত" যদি ৭ হয়, তবে তার মান হয় ১,০০,০০,০০০. অর্থাৎ, কোন সংখ্যাকে যদি ১০ ভিত্তিক একটি লগের মেশিনের মধ্যে ফেলা হয়, তাহলে সেই লগের মেশিন ঐ সংখ্যাটিকে ১০ এর "power" বা "to the power" বা "ঘাত" হিসেবে তৈরি করবে এবং তা ফলাফল হিসেবে প্রদর্শন করবে। একইভাবে, ১০ ভিত্তিক লগের মান ২৩ বলতে বোঝায়, ১০ এর "power" বা "to the power" বা "ঘাত" হচ্ছে ২৩. এবং সংখ্যাটি হচ্ছে ১,০০,০০,০০,০০,০০,০০,০০,০০,০০,০০,০০০। এইভাবে কোন বড় সংখ্যাকে লগের মাধ্যমে ছোট করে ফেলা সম্ভব।

## বাস্তব জীবনে লগের ব্যবহার

বাস্তবে আমরা অনেক কাজেই লগ ব্যবহার করে থাকি। যেমনঃ ভূমিকম্প মাপার মেশিনের নাম হচ্ছে "Richter magnitude scale" বা আমরা শুধু "রিঙ্কার স্কেল" বলে থাকি। এই স্কেল মূলত ১০ ভিত্তিক লগ নিয়ে কাজ করে। রিঙ্কার স্কেল যখন ভূমিকম্পের মাত্রা ৬ দেখায়, তখন এর মান হচ্ছে  $10^6$ . অর্থাৎ, ১,০০,০০০. আবার যখন এই স্কেলে ভূমিকম্পের মাত্রা ৭ দেখায়, তখন এর মান হচ্ছে  $10^7$ . অর্থাৎ, ১,০০,০০০০. দেখা যাচ্ছে, ১০ ভিত্তিক লগের মান ১ বেড়ে গেলে, এর মান আসলে ১ বাড়ে না। এর মান বেড়ে যায় ১০ গুণ! তাই, আমরা যখন শুনি যে, গতবারের তুলনায় এবারের ভূমিকম্পের মাত্রা ১ বেশি, তখন আমরা চমকে যাই এবং একে অনেক গুরুতর মনে করি। এর কারণ হচ্ছে, এই মানটা লগে প্রকাশিত। যার ফলে এর মান ওই লগের বেইজ পরিমাণ গুণ বেড়ে যায়।

## লন(ln) কি?

লন(ln) আসলে একটি লগারিদম বা লগ। লগের বেইজ যখন  $e$  হয় তখন সেই লগারিদমকে লন(ln) বলাে। একে আলাদা একটি নামে ভূষিত করার কারণ হচ্ছে  $e$ . এই  $e$  হচ্ছে পাই-এর মতই একটি ধ্রুবক।  $e$  এর মানঃ 2.71828182845904523536028747135266249775724709369995.....

$$\log_e \text{input} = \ln(\text{input})$$

$e$  নিয়ে আরেকদিন বিস্তারিত লেখবো ইনশাআল্লাহ্ সে পর্যন্ত সবাই ভালো থাকুন! :)

**নোটঃ** আমার আজকের এই লেখা পড়ে যদি অন্তত একজন-ও লগ(log) বা লন(ln) সম্বন্ধে বুঝতে পারে, তাহলে আমার আজকের লেখা সার্থক।

## মাহবুব অর রশিদ

সব ধরনের ই-বুক ডাউনলোডের জন্য

**MyMahbub.Com**

গণিতকে ভালোবাসুন, গণিতের সঙ্গেই থাকুন ....

